This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

[redacted]

Grablovitz, G.

Weltkarte der azimute und der entfernungen für Laibach.

Weltkarte der azimute und der entfernungen für Hamburg.

Digitized by Google

BRANNER GEOLOGICAL LIBRARY

THE GIFT OF
JOHN CASPER BRANNER

Digitized by Google

Weltkarte der Azimute und der Entfernungen für Laibach.

Mit einer Kartenskizze.

IV
XVI-1

Von

Giulio Grablowitz

Direktor der Haupt-Erdbebenwarte in Ischia.

Sonderabdruck aus der Monatsschrift «Die Erdbebenwarte» 1904/5, Nr. 10—12, IV. Jahrgang.

STANFORD LIBRARY

Laibach 1905.

Buchdruckerei Ig. v. Kleinmayr & Fed. Bamberg.

Digitized by Google

STAMFORD LIBRARY

Digitized by Google

551.2233
G728

Sonderabdruck aus der Monatsschrift «Die Erdbebenwarte», Nr. 10 bis 12. IV. Jahrg., 1904/5

Weltkarte der Azimute und der Entfernungen für Laibach.

Von **Giulio Grablowitz**, Direktor der Haupt-Erdbebenwarte in Ischia.

Vor drei Jahren veröffentlichte der Verfasser im VIII. Bande des «Bollettino della Società Sismologica Italiana» eine Karte zum Gebrauche der Erdbebenwarten, mit den Entfernungen und azimutalen Richtungen in bezug auf Rom, um mit Hilfe derselben auf einfache und leichte Art die Entfernung und die Richtung eines mutmaßlichen Erdbebenherdes feststellen zu können.

Das Material der heutigen Erdbebenaufzeichnungen erlaubt uns ohne Zweifel nicht nur mit Rücksicht auf den Zeitraum zwischen dem deutlichen ersten Impulse und dem Hauptausschlage der langsameren Bewegung einen ausreichenden Anhaltspunkt, um die Entfernung eines Erdbebenherdes zu bestimmen, vielmehr gibt es noch eine Reihe weiterer Einzelheiten, welche bei einer Erdbebenaufzeichnung die gleichen Dienste leisten.

Bei einer Bebenaufzeichnung, z. B. aus Japan kommend, beobachtet man bei den ersten Impulsen ungemein kurze und kleine Bewegungen. Nach einem Zeitraum von etwa 10 Minuten folgt dann eine zweite Gruppe von Ausschlägen, welche aus langsameren und schärfer ausgeprägten Bewegungen besteht; nach 25 Minuten treten sehr langsame Schwingungen mit sehr mäßiger Ausschlagsweite auf, mit einer Periode von einer vollen Minute, welche rasch abnimmt auf 25 bis 20 Sekunden, bis zum Auftreten der großen Bewegungsgruppe mit einer Periode von 16 Sekunden. Der Beginn dieser letzteren tritt gegen die 30. Minute (gerechnet vom Beginne der Aufzeichnung) auf und die Hauptausschläge erscheinen im allgemeinen ungefähr in der achten Minute auf dem Bebenbilde, die dann mit Unterbrechungen abnehmen, um auf einigen Apparaten nach etwa einer Stunde ganz aufzuhören. Auf sehr empfindlichen Instrumenten, welche möglichst frei sind von den Reibungen des vergrößernden Hebelwerkes, dauern hingegen die Aufzeichnungen noch einige Stunden fort.

Ähnliche Bewegungsgruppen, wenn auch nicht vollkommen gleiche, beobachtet man auch, wenn die Erdwellen aus anderen sehr fernen Gegenden kommen und es scheint im allgemeinen zuzutreffen, daß die Dauer der einzelnen Bewegungsgruppen abhängig ist von der Entfernung des Herdes und daß sie zu diesen etwa proportional ist.

293143

Digitized by Google

Hier in großen Zügen die Einzelheiten, welche diesem Gesetze unterworfen zu sein scheinen:

1.) Der Zeitraum zwischen dem Anfang der ersten und der zweiten Bewegungsgruppe;

2.) der Zeitraum zwischen dem ersten Impuls und der dritten Gruppe von sehr langsamen Bewegungen;

3.) der Zeitraum wie oben bis zum Anfang der vierten Gruppe von starken und langsamen Bewegungen;

4.) Dauer der ganzen Störung bis zum Maximum der vierten Gruppe von Bewegungen;

5.) Dauer der Störung bis zu den ersten Unterbrechungen;

6.) die ganze Dauer bis zu den letzten Ablenkungen auf den empfindlicheren Apparaten;

7.) Periode der Schwingungen insbesondere der vierten Bewegungsgruppe.

Nicht an allen Erdbebenaufzeichnungen treten alle die angeführten Bewegungsgruppen auf, aber ein erfahrener Beobachter wird schon von der Verschiedenheit im Habitus der ganzen Aufzeichnung einen Anhaltspunkt haben, aus welcher Gegend die Störung gekommen sein mag.

Es ist gewiß, daß der Hauptanhaltspunkt zur Schätzung der Entfernung in den angeführten Merkmalen liegt.

Hinsichtlich der Herkunft zeigen jene Apparate, welche geeignet sind, die Richtung anzugeben, daß in mancher Bewegungsgruppe dieselbe vollkommen normal ist und das kann ein Hilfsmittel sein, um die Untersuchung durchzuführen, wie sich die Erdwellen fortgepflanzt haben.

Es ist daher von besonderem Interesse, eine praktische und bequeme Methode zur Feststellung der Richtung eines Bebens aufzustellen und es ist mir angenehm gewesen, der Einladung der Schriftleitung zu folgen, um ähnlich den Karten, die ich für die Insel Ischia und für Rom hergestellt, eine solche für Laibach einzurichten. (Siehe Kartenskizze.)

Beigeschlossen wurde auch eine Tafel, welche innerhalb einer Bogenminute die geographischen Koordinaten angibt, wo sich die Linien, welche von 1000 zu 1000 km auf der Karte gezogen sind, mit den 16 Hauptweltrichtungen der Stadt Laibach schneiden.

Auf der Tafel sind nur die Richtungen von Osten über Norden bis Westen aufgenommen worden, hingegen weggelassen jene innerhalb ESE. und WSW., weil die gleichen Werte wiederkehren; es genügt dann für die Breite das Vorzeichen zu ändern und für die Länge die Werte von 180° abzuziehen.

Die Tafel ermöglicht es, daß man sehr leicht auf jeder beliebigen Karte, auch in einem großen Maßstabe ausgeführt, dieselben Kurven ziehen kann, um mit einer größeren Genauigkeit die Entfernungen von Laibach

Digitized by Google

aus nach den verschiedenen Punkten zu messen. Die folgende Karte wird jedoch genügen in den Fällen, wo es sich um keine große Genauigkeit handelt und ist in erster Linie für die Forscher bestimmt, die nicht jederzeit einen Globus zur Hand haben können. Der Vorteil einer solchen Karte ist ins Auge springend, wenn man bedenkt, daß die Schätzung von Entfernungen und Richtungen schon schwierig und umständlich auf einem Globus ist.

Geradezu unmöglich wird die Abschätzung auf einer Weltkarte in der üblichen Projektion, ohne diese zu dem Zwecke eigens gezogenen Kurven. Es kann auch vorkommen, daß daher ein in diesen Dingen nicht Bewanderter sich falschen Vorstellungen hingibt, indem er etwa, wie es häufig und fast allgemein geschieht (mit Rücksicht auf die Lage des Erdäquators, welche uns nach dem Schulunterrichte die geläufigere ist), daran festhält, daß Japan im äußersten Osten liegt, während es (mit bezug auf den Horizont von Laibach eigentlich zwischen NE. und NNE. liegt, sowie auch Indien und Australien in SE. sucht, während es mit bezug auf den Horizont in östlicher Richtung zu treffen ist.

Ischia, im April 1905.

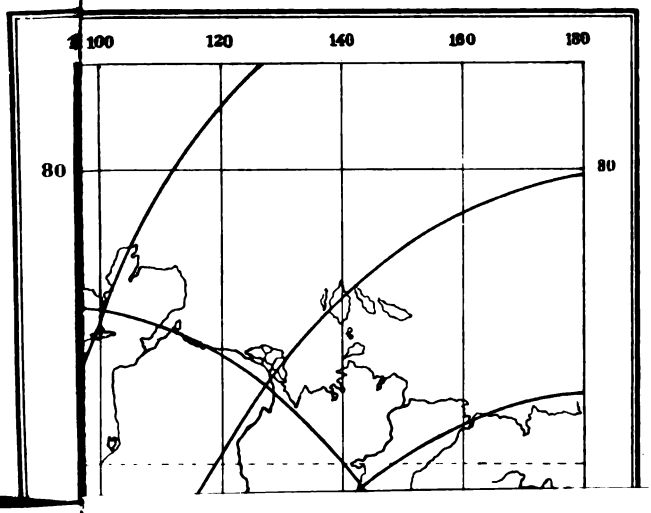
Kleinmayr & Bamberg, Laibach.

Digitized by Google

Tafel der geographischen Koordinaten, in welchen sich die Linien der Azimutalrichtungen mit jenen der Entfernungen von 1000 zu 1000 km von Laibach schneiden.

Distanz von Laibach	Nord-Süd-Breite	Länge ö. v. Gr. NNE.	Länge ö. v. Gr. NNW.	Breite	Länge ö. v. Gr. NE.	Länge ö. v. Gr. NW.	Breite	Länge ö. v. Gr. ENE.	Länge ö. v. Gr. WNW.	Breite	Länge ö. v. Gr. E.	Länge ö. v. Gr. W.	Breite
1000	Länge ö. v. Gr. 14° 31′	+ 55° 3′	20° 23′	8° 38′	+ 54° 14′	24° 52′	4° 9′	+ 51° 59′	27° 11′	1° 50′	+ 48° 49′	27° 22′	1° 39′	+ 45° 19′
2000		64 3	29 5	359 56	61 59	38 1	351 —	56 45	40 55	348 6	50 4	39 36	349 25	43 13
3000		73 3	43 17	345 44	68 50	54 11	334 50	59 48	54 53	334 8	49 39	50 48	338 14	39 54
4000		82 3	67 21	321 40	73 36	72 16	316 45	60 34	68 10	320 51	47 41	60 49	328 12	35 37
5000	Länge ö. v. Gr. = 194° 31′	88 57	100 13	288 48	74 15	89 52	299 9	58 53	80 8	308 53	44 11	69 45	319 16	30 36
6000		79 57	127 19	261 42	70 22	105 55	283 6	55 6	90 36	298 25	39 39	77 45	311 16	25 2
7000		70 57	143 39	245 22	63 55	116 56	272 5	49 50	99 41	289 20	34 18	85 3	303 58	19 5
8000		61 57	153 28	235 33	56 20	126 23	262 38	43 34	107 36	281 25	28 22	91 48	297 13	12 51
9000		52 57	159 56	229 5	49 46	133 58	255 3	36 41	115 40	273 21	22 1	98 14	290 47	+ 6 28
10000		43 57	164 36	224 25	39 53	140 17	248 44	29 24	121 7	267 54	15 24	104 31	284 30	0 0
11000		34 57	168 14	220 47	31 23	145 44	243 17	21 51	127 9	261 52	8 37	110 47	278 14	— 6 28
12000		25 57	171 16	217 45	22 47	150 37	238 24	14 8	132 59	256 2	+ 1 44	117 13	271 48	12 51
13000		16 57	173 55	215 6	14 —	155 11	233 50	+ 6 20	138 46	250 15	— 5 10	123 58	265 3	19 5
14000		+ 7 57	176 24	212 37	+ 5 29	159 37	229 24	— 1 29	144 40	244 21	12 1	131 16	257 45	25 2
15000		— 1 3	178 47	210 14	— 3 12	164 5	224 56	8 57	150 54	238 7	18 44	139 16	249 45	30 36
16000		10 3	181 9	207 52	11 52	168 45	220 16	17 6	157 37	231 24	25 14	148 12	240 49	35 37
17000		19 3	183 49	205 12	20 31	173 50	215 11	24 45	165 5	223 56	31 24	158 14	230 48	39 54
18000		28 3	186 44	202 17	29 7	179 34	209 27	32 13	173 33	215 28	37 3	169 25	219 36	43 13
19000		— 37 3	190 10	198 51	37 39	186 18	202 43	— 39 22	183 18	205 43	— 42 2	181 39	207 22	45 19

Digitized by Google



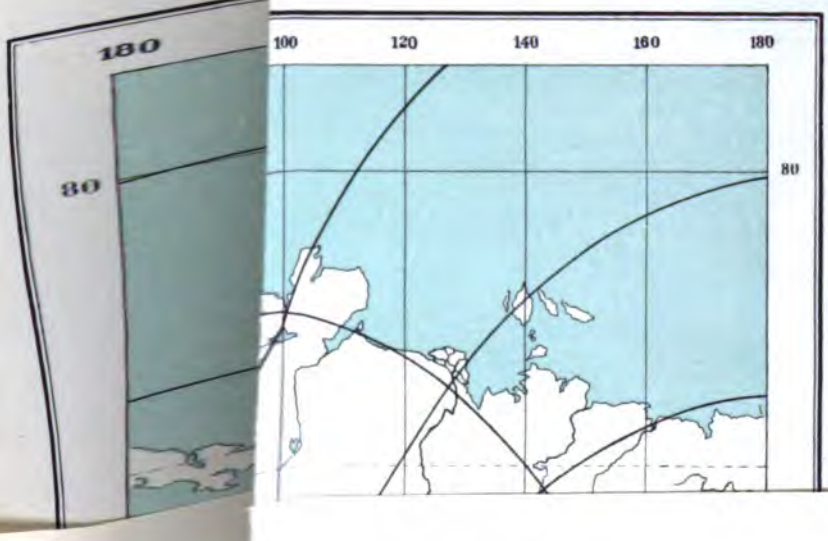
Digitized by Google

Tafel der geographischen Koordinaten, in welchen sich die Linien der Azimutalrichtungen mit jenen der Entfernungen von 1000 zu 1000 km von Laibach schneiden.

Distanz von Laibach	Nord-Süd-Breite	Länge ö. v. Gr. NNE.	Länge ö. v. Gr. NNW.	Breite	Länge ö. v. Gr. NE.	Länge ö. v. Gr. NW.	Breite	Länge ö. v. Gr. ENE.	Länge ö. v. Gr. WNW.	Breite	Länge ö. v. Gr. E.	Länge ö. v. Gr. W.	Breite
1000	Länge ö. v. Gr. 14° 31′	+ 55° 3′	20° 23′	8° 38′	+ 54° 14′	24° 52′	4° 9′	+ 51° 59′	27° 11′	1° 50′	+ 48° 49′	27° 22′	1° 39′	+ 45° 19′
2000		64 3	29 5	359 56	61 59	38 1	351 —	56 45	40 55	348 6	50 4	39 36	349 25	43 13
3000		73 3	43 17	345 44	68 50	54 11	334 50	59 48	54 53	334 8	49 39	50 48	338 14	39 54
4000		82 3	67 21	321 40	73 36	72 16	316 45	60 34	68 10	320 51	47 41	60 49	328 12	35 37
5000	Länge ö. v. Gr. = 194° 31′	88 57	100 13	288 48	74 15	89 52	299 9	58 53	80 8	308 53	44 11	69 45	319 16	30 36
6000		79 57	127 19	261 42	70 22	105 55	283 6	55 6	90 36	298 25	39 39	77 45	311 16	25 2
7000		70 57	143 39	245 22	63 55	116 56	272 5	49 50	99 41	289 20	34 18	85 3	303 58	19 5
8000		61 57	153 28	235 33	56 20	126 23	262 38	43 34	107 36	281 25	28 22	91 48	297 13	12 51
9000		52 57	159 56	229 5	49 46	133 58	255 3	36 41	115 40	273 21	22 1	98 14	290 47	+ 6 28
10000		43 57	164 36	224 25	39 53	140 17	248 44	29 24	121 7	267 54	15 24	104 31	284 30	0 0
11000		34 57	168 14	220 47	31 23	145 44	243 17	21 51	127 9	261 52	8 37	110 47	278 14	— 6 28
12000		25 57	171 16	217 45	22 47	150 37	238 24	14 8	132 59	256 2	+ 1 44	117 13	271 48	12 51
13000		16 57	173 55	215 6	14 —	155 11	233 50	+ 6 20	138 46	250 15	— 5 10	123 58	265 3	19 5
14000		+ 7 57	176 24	212 37	+ 5 29	159 37	229 24	— 1 29	144 40	244 21	12 1	131 16	257 45	25 2
15000		— 1 3	178 47	210 14	— 3 12	164 5	224 56	8 57	150 54	238 7	18 44	139 16	249 45	30 36
16000		10 3	181 9	207 52	11 52	168 45	220 16	17 6	157 37	231 24	25 14	148 12	240 49	35 37
17000		19 3	183 49	205 12	20 31	173 50	215 11	24 45	165 5	223 56	31 24	158 14	230 48	39 54
18000		28 3	186 44	202 17	29 7	179 34	209 27	32 13	173 33	215 28	37 3	169 25	219 36	43 13
19000		— 37 3	190 10	198 51	37 39	186 18	202 43	39 22	183 18	205 43	— 42 2	181 39	207 22	45 19

Digitized by Google

Nr. 10. 11. und 12.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

VIII
(III.10)
26

Hauptstation für Erdbebenforschung
Hamburg

Weltkarte

der Azimute und der Entfernungen für Hamburg.

(Mit einer Karte und einer Tafel.)

Von G. Grablowitz

Direktor der k. Haupt-Erdbebenwarte in Ischia.

Sonderabdruck

aus der Monatsschrift «Die Erdbebenwarte» 1907, VII. Jahrgang.

Laibach 1907.

Buchdruckerei Ig. v. Kleinmayr & Fed. Bamberg.

Digitized by Google

Überreicht von der
Hauptstation für Erdbebenforschung
Hamburg.

Lage der Hauptstation für Erdbebenforschung in Hamburg.

Die Station liegt unter 53° 33′ 33·5″ nördl. Breite und 9° 58′ 51·9″ östl. Länge von Greenwich in einer Höhe von etwa 19·3 Metern über Normal-Null. Die Fundamente des Gebäudes ruhen auf Geschiebemergel. Das Wiechertsche Pendel ist 16·20 Meter über Normal-Null aufgestellt, das Heckersche Pendel steht 1 Meter höher. Die Warte liegt auf dem Diluvialplateau des rechten Ufers der Alster, eines kleinen Nebenflusses der Elbe.

Die Bohrung ergab nach den Angaben des Hamburgischen Staatsgeologen, Herrn Direktor Professor Dr. C. Gottsche, in einer Tiefe von:

0	Meter	bis	1·1	Meter	humösen Sand,
1·1	„	„	1·4	„	lehmigen Sand,
1·4	„	„	2	„	Lehm,
2	„	„	4	„	kalkfreien Sand, wahrscheinlich Decksand,
4	„	„	5·7	„	Geschiebemergel,
5·7	„	„	6·6	„	kalkhaltigen Sand, sogenannten Spatsand,
6·6	„	„	11·15	„	Geschiebemergel,
11·15	„	„	13	„	Kies,
13	„	„	20	„	Geschiebemergel, der vermutlich auch noch tiefer geht.

Die oberen 2 Meter sind wahrscheinlich aufgebracht, so daß das eigentliche Profil (der «gewachsene» Boden) erst in 2 Meter unter Terrain beginnt; ob der Geschiebemergel von 4 bis 20 Meter als oberer oder unterer anzusprechen ist, steht dahin; Herr Professor Gottsche glaubt das letztere. Die Bohrung endet also etwa 0·7 m unter Normal-Null.

In welcher Tiefe ältere (tertiäre) Schichten, die übrigens in Hamburg und Umgebung einen recht lockeren Charakter besitzen, unter der Station auftreten, ist nicht zu bestimmen, da die Oberfläche des Tertiärs starke Niveauunterschiede aufweist.

In den nächsten vier Bohrungen liegt sie wie folgt:

ca. 550	Meter	WSW.	der	Station,	0·4	Meter	unter	Normal-Null,		
„ 650	„	NW.	„	„	63·5	„	„	„	„	
„ 1000	„	SSW.	„	„	4	„	„	„	„	
„ 1150	„	NO.	„	„	47	„	„	„	„	

Über die innere Einrichtung der Hauptstation siehe «Die Erdbebenwarte», Jahrgang V, Nr. 9 bis 12, S. 179. *Dr. R. Schütt.*

Sonderabdruck aus der «Erdbebenwarte», Jahrgang VI, 1907. — Buchdruckerei Kleinmayr & Bamberg, Laibach.

Digitized by Google

Weltkarte* der Azimute und der Entfernungen für Hamburg.

(Mit 1 Karte und 1 Tafel.)

Von **G. Grablowitz**, Direktor der k. Haupt-Erdbebenwarte in Ischia.

Als ich für unsere Erdbebenwarte eine Weltkarte für den gewöhnlichen Gebrauch konstruierte, die es erlaubte, auf den ersten Blick die Entfernungen und die Richtungen der Beben für die Insel Ischia abzuschätzen, hätte ich nicht erwartet, von anderen Gegenden schmeichelhafte Ansuchen (in dieser Beziehung) zu bekommen, und nun dies geschehen, muß ich dies vor allem andern der zweckdienlichen Verwertbarkeit des Systems zuschreiben; freilich ist das Ausrechnen an und für sich, selbst bei großer Genauigkeit, ziemlich einfach und mit Anwendung der sphärischen Trigonometrie leicht ausführbar, aber für den Erdbebenforscher, welcher bei seinen Aufzeichnungen die Spuren eines Erdbebens entdeckt, aus denen er sofort die Richtung und die Entfernung des Hauptschüttergebietes ungefähr abschätzt, ist es von größter praktischer Bedeutung, auf einer Weltkarte unmittelbar den wahrscheinlichen Ursprungsort aufzusuchen, um so urteilen zu können, wie weit diese erste ungefähre Ortsbestimmung unter Berücksichtigung der Bebenhäufigkeit (Seismizität) der betreffenden Region annehmbar ist, ohne erst kostbare Zeit mit langen, umständlichen Berechnungen zu verlieren, in einem Augenblicke, wo denselben andere Arbeiten, über die jüngste Aufzeichnung, die die Apparate eben angezeigt hatten, beschäftigen.

Nach der Weltkarte von Ischia, welche nicht veröffentlicht wurde, bearbeitete ich eine ähnliche für Rom, bei welcher ich gleichzeitig eine Korrektionsformel für die Entfernungen von anderen Punkten in Italien aufgestellt habe, ohne auf die Unterschiede in den Richtungen Rücksicht zu nehmen, die bei Fernbeben belanglos bleiben. Über Einladung des Prof. Belar konstruierte ich eine solche Weltkarte für die Erdbebenwarte unter Beziehung auf die Stadt Laibach und nun erscheint über Wunsch des Dr. R. Schütt in derselben Zeitschrift eine solche auf Hamburg be-

* In dieser Weltkarte sind auch die Erdbebenherde, nach F. de Montessus de Ballore, in tiefblauer Farbe eingezeichnet.

Digitized by Google

rechnet. Auch für München habe ich über Auftrag Prof. Dr. S. Günther eine solche Karte entworfen.

Es ist noch nicht lange her, als man die Möglichkeit der Bestimmung der Herddistanz auf Grund der Fernbebenaufzeichnungen und insbesondere der Dauer der einzelnen Bewegungsgruppen mit großer Zurückhaltung aufgenommen hat. Und dies um so mehr, da derjenige, der es gewagt hatte, eine solche Schätzung vorzunehmen, sich auf Aufzeichnungen stützen mußte, die teils ungenau oder Seismogramme (Bebenbilder) von zweifelhafter Sicherheit waren. Nachdem es aber gelungen ist, die Instrumente zu vervollkommnen, werden für dieses Problem die Grenzen immer enger gezogen und die graphische Darstellung der Fortpflanzung der verschiedenen Bewegungsgruppen wird immer mehr abgerundet, und vielleicht wird der Tag kommen, wo man mit Hilfe tadelloser Diagramme und exakter Zeitbestimmungen feststellen wird können, daß die Isorrhachien der Bebenphasen (die Linien der gleichen Bebenzeiten) fast zusammenfallen mit den konzentrischen Kreisen der Entfernungen bei leichten Abweichungen, die sich leicht rechtfertigen lassen mit einer besonderen geologischen Formation oder der Verschiedenheit der oro- und hydrographischen Verhältnisse wie das z. B. der Fall ist bei den Isothermen mit Bezug auf die verschiedenen Erdbreiten.

Die Entfernungen für Hamburg können auch auf andere Orte, die von dieser Stadt nicht weit entfernt sind, angewendet werden, indem man eine ähnliche Korrektionsformel in Verwendung nimmt, wie der Verfasser eine solche für Rom aufgestellt hat:

$$C = ch \,.\, 111{\cdot}1\ [(53^{\circ}6 - L)\cos D + (10^{\circ} - l)\sin D],$$

wobei L die Breite des Ortes in Graden ausdrückt, l die Länge östlich von Greenwich und D die vermutete Richtung des Herdes, ausgedrückt in Graden und gezählt von Nord gegen Ost, d. i. $N = 0^{\circ}$, $NNE = 22^{\circ}5$, $NE = 45^{\circ}$ usw. bis $NNW = 337^{\circ}5$. Diese Formel, bei welcher nur die Hauptgrenzwerte einbezogen wurden, ist ziemlich genau für Herddistanzen, die etwa einen Erdquadranten ausmachen (10.000 km). Sie ist aber auch für viel kleinere Entfernungen ausreichend; bei kleinen Entfernungen jedoch ist anzunehmen als höchster Grenzwert des Fehlers $S2$: $2e$, wobei S die Entfernung des Ortes von Hamburg und e jene angenommene vom Herde bezeichnet. Daraus folgt, daß für eine Herddistanz z. B. von 2000 km die Formel noch für jede beliebige Station von Hamburg aus innerhalb eines Halbmessers von 45 km die Entfernung auf 1 km genau zu schätzen erlaubt, was mit Rücksicht auf diese ungefähren Bestimmungen ganz gut angängig ist.

Die graphische Anordnung der Kurven, die für Hamburg berechnet wurden, kann nicht für Orte mit anderer Breite angewendet werden. Sie kann jedoch mit voller Genauigkeit für jeden beliebigen Punkt derselben

Digitized by Google

Breite benützt werden, indem man die Kurve mit möglichster Genauigkeit von einer Länge zur anderen überträgt, ohne die Breite zu ändern, oder indem man stets auf der Linie des Äquators verbleibt.

Es ist auch mit angenäherter Genauigkeit eine Übertragung von einem Breitegrad auf den anderen möglich, u. zw. mit Hilfe einer genauen graphischen Interpolation zwischen den Kurven von Hamburg und z. B. jenen von München für jeden beliebigen Ort, der sich zwischen diesen beiden Parallelen befindet, wenn man darauf achtet, alle beide auf denselben Meridian der neuen Station zu übertragen.

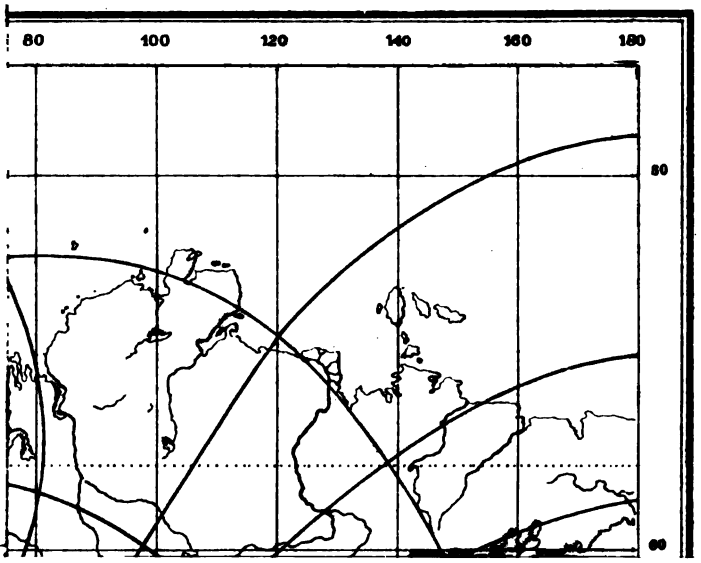
Digitized by Google

Tafel der geographischen Koordinaten, in welchen sich die Linien der Azimutalrichtungen mit jenen der Entfernungen von 1000 zu 1000 km von Hamburg schneiden.

Distanz von Hamburg	Länge ö. v. Gr.	Breite	Länge ö. v. Gr. NNE.	Länge ö. v. Gr. NNW.	Breite	Länge ö. v. Gr. NE.	Länge ö. v. Gr. NW.	Breite	Länge ö. v. Gr. ENE.	Länge ö. v. Gr. WNW.	Breite	Länge ö. v. Gr. E.	Länge ö. v. Gr. W.	Breite
1000	9° 59′	62° 34′ N.	17° 14′	2° 44′	61° 42′ N.	22° 31′	357° 27′	59° 21′ N.	25° 0′	354° 58′	56° 7′ N.	24° 55′	355° 3′	52° 37′
2000		71 34	29 25	350 33	69 10	39 18	340 40	63 30	41 17	338 41	56 39	38 39	341 19	49 55
3000		80 34	52 9	327 49	75 0	59 49	320 9	65 10	57 6	322 52	55 5	50 36	329 22	45 47
4000		89 34	74 7	305 51	76 45	80 36	299 22	63 51	71 6	308 52	51 40	60 43	319 15	40 36
5000	189° 31′	81 26	121 17	258 41	73 7	97 57	282 1	59 58	82 46	297 12	46 51	69 16	310 42	34 40
6000		72 26	139 8	240 50	66 28	110 58	269 0	54 29	92 21	287 37	41 3	76 29	302 29	28 13
7000		63 26	149 0	230 58	58 40	120 37	259 21	47 41	100 18	279 40	34 36	83 6	296 52	21 25
8000		54 26	155 10	224 48	50 24	127 58	252 0	40 23	107 4	274 54	27 42	89 4	290 54	14 24
9000		45 26	159 28	220 30	41 54	133 52	246 6	32 44	113 1	266 57	20 31	94 36	285 32	7 14
10000		36 26	162 34	217 24	33 17	138 48	241 10	24 50	118 25	261 33	13 9	99 59	279 59	0 0
11000		27 26	165 25	214 33	24 36	143 8	236 50	16 48	124 30	255 28	5 40 N.	105 32	274 36	7 14
12000		18 26	167 45	212 13	15 52	147 7	232 51	8 41	128 27	251 31	1 51 S.	110 54	269 4	14 24
13000		9 26	169 53	210 5	7 6 N.	150 56	229 2	0 31 N.	133 26	246 32	9 22	116 52	263 6	21 25
14000		0 26 N.	171 56	208 2	1 41 S.	154 44	225 14	7 39 S.	138 39	241 19	16 48	123 29	256 29	28 13
15000		8 34 S.	174 1	205 57	10 25	158 41	221 17	15 46	145 17	234 41	24 5	130 42	249 16	34 40
16000		17 34	176 12	203 56	19 9	162 58	217 0	23 50	150 36	229 22	31 9	139 15	240 43	40 36
17000		26 34	178 39	201 19	27 53	167 48	212 10	31 44	157 54	222 4	37 51	149 22	230 36	45 47
18000		35 34	181 31	198 27	36 33	173 33	206 25	39 26	166 35	213 23	44 1	161 19	218 39	49 55
19000		44 34 S.	185 7	194 51	45 8 S.	180 41	199 17	46 47 S.	177 9	202 49	49 23 S.	175 3	204 55	52 37

Digitized by Google

rg.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Gaylord Bros.
Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN. 21, 1908

551.2233 .G728 C.1
Weltkarte der azimute und der
Stanford University Libraries
3 6105 032 275 666

Digitized by Google

Digitized by Google